

S. Dufour - G. Vinsard

Durée 1h30 - documents autorisés

Donner la réponse à la question.

Q1) Donner l'expression de la profondeur de peau  $\delta$ .

Donner la forme de la densité de puissance injectée dans la charge.

Q2) Donner les différentes conditions aux limites à l'interface étain-air du problème de chauffage par induction.

Q3) Trouver la matrice élémentaire associée à l'intégrale :

$$\int_{x_1}^{x_2} \frac{dT}{dx}(x) T'(x) dx$$

On pourra utiliser le changement de variable :

$$x(u) = x_1 + (x_2 - x_1)u \quad ; \quad T(u) = T_1 + (T_2 - T_1)u$$

Q4) Ecrire la décomposition de la matrice  $A$  sous forme  $LU^t$  (ou sous forme  $LU$ ) :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 10 & 14 \\ 2 & 14 & 56 \end{pmatrix}$$

Q5) Résoudre en utilisant la décomposition précédente le système :

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 10 & 14 \\ 2 & 14 & 56 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Q6) On considère  $N$  points avec  $x(1) = 0$  et  $x(N) = d$ , et les points intermédiaires équidistants. Donner  $x(i)$  pour  $i \in [1, N]$ .Q7) Ecrire l'algorithme (avec les boucles de programmation explicites) de la multiplication de la matrice  $A = (a_{ij})_{(i,j) \in [1,n]^2}$  par la matrice  $B = (b_{ij})_{(i,j) \in [1,n]^2}$ .

Q8) L'algorithme suivant est-il valable ou non ? Si non pourquoi ?

```

N = 10
for k = 1 : N
    x(k) = (2 * k + 1) / (3 * k + 2)
    a(k) = x(k - 1)
end

```

Q9) Décrire un pas avec la méthode de votre choix) de l'évolution du système dynamique suivant :

$$\frac{dY}{dt} = f(Y, t), \quad Y = \begin{pmatrix} \theta & -\omega^2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

avec pour condition initiale  $Y^0 = (1, 0)$ .

Q10) Citer deux applications de chauffage par induction.